

トウホクサンショウウオとクロサンショウウオの混合産卵及び同所で 得られた両種の卵嚢, トウホクサンショウウオ成体の形態*

南部 久男

富山市科学文化センター

Notes on Japanese salamander *Hynobius lichenatus* collected from a mixed
egg-deposited pool in Minakami, Gunma Pref., Japan

Hisao NAMBU

Toyama Science Museum

The mixed egg-deposition of *H. lichenatus* and *H. nigrescens* was observed in Minakami, Gunma Pref., Japan. Morphological features of several specimens of *H. lichenatus* from Minakami were studied and compared with those of *H. lichenatus* from Kashiwazaki, Niigata Pref.

The mixed egg-deposition was found in the artificial small pool (800m altitude) which is close to a stream in the forest. In the survey of May 10, 1983, 1 pair of egg sacs of *H. lichenatus* and 1 pair of egg sacs of *H. nigrescens*, 4 adult males of *H. lichenatus* were found. The egg sacs of *H. lichenatus* from Minakami were typical but those of *H. nigrescens* were not typical in their features. In the latter, the surface of egg sacs bears the longitudinal stria which is one of the characteristics of *H. sadoensis*. The inner layer of the jelly envelope is semitransparent. In *H. lichenatus*, very few local variations were found in their adult features so far as in the specimens obtained from Minakami and Kashiwazaki.

トウホクサンショウウオ *Hynobius lichenatus* BOULENGER とクロサンショウウオ *H. nigrescens* STEJNEGER は、東北日本では分布が重なり、同所的に生息する地点では、両種が同一水域に産卵することが知られている。岩沢(1982)は、このような例が、青森、秋田、新潟、群馬、栃木の5県10地点で報告されていることを指摘している。

本報告では、群馬県水上町において、両種の混合産卵を確認したので、その産卵状況を記載する。また、両種の地理的変異についての詳細な研究は少なく、各地域の卵嚢、成体の形態を把握する必要があるので、両種の卵嚢の形態、得られたトウホクサンショウウオ

成体の形態について報告する。

材 料 と 方 法

同所産卵地点は、1983年5月10日、群馬県利根郡水上町湯小屋で確認した。発見した同所産卵地点で産卵状況を観察し、卵嚢および成体の観察は実験室内で行った。

卵嚢に含まれる卵数を記録し、卵の発生段階(st.)を沢野(1947)のトウホクサンショウウオの発生段階図に従って同定し、卵嚢の内部構造、卵嚢外皮の特徴を肉眼および実体顕微鏡で観察した。成体は生時の体色を観察した後、クロレトン溶液で麻酔後10%ホルマリ

* 富山市科学文化センター研究業績第38号

および鋤口蓋歯列を観察した。なお、比較には、南部(1983)の報告による新潟県柏崎市のトウホクサンショウウオ(雄)10個体を使用した(10%ホルマリンで固定後70%エチルアルコールに移した標本)。計測の方法は松井(1979)に従った。すべての標本は、富山市科学文化センターに収蔵されている。

結 果 産 卵 状 況

同所産卵が発見された地点は、標高 800 m で、利根川源流付近の車道にそって敷設された側溝が終わり、水溜りとなっている地点である(Fig.1)。水溜りの近くには小さな沢がある。水溜りは約80cm×130 cm、最大水深は約30cmである。午後3時頃の水温は10.5℃であった。水底には落葉が厚く堆積し、調査時は側溝から僅かに水が落ち込む程度で流れはほとんど認められなかったが、降雨時には流れが大きくなると思われる。

クロサンショウウオとトウホクサンショウウオの卵嚢は、水溜り中に横たわる直径約7 mmの針金に、約40cmの間隔を置き、各々1対付着していた(Fig.2)。水底の落葉中にトウホクサンショウウオの成体(雄)4個体が認められたが、クロサンショウウオの成体は認められなかった。

卵嚢・成体の形態

クロサンショウウオの卵嚢中には、25+24個の未受精卵(死卵)が認められた。卵嚢は充分吸水し、外形は紡錘型である。外皮は脆弱で規則正しい横皺が存在し、さらに横皺と直交する細かい縦の条線が肉眼で認められる。卵嚢の外層は透明であるが、内層は淡黄褐色を帯びた乳白色を呈し、半数以上の卵が透視できる(Fig.2)。一般に、発生初期のクロサンショウウオの卵嚢の内層は不透明な乳白色で、外皮には横皺と直交する縦の条線は認められない(佐藤, 1943)。従って、本調査地のク

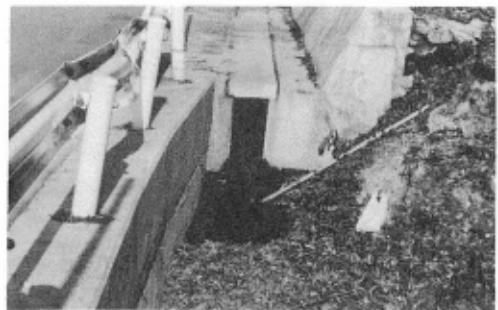


Fig. 1. View of a small pool for mixed-egg deposition of *H. lichenatus* and *H. nigrescens* in Minakami, Gunma Pref.

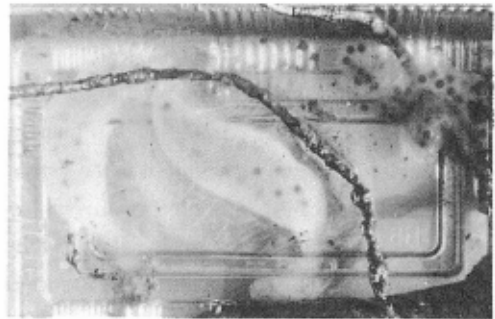


Fig. 2. A pair of egg sacs of *H. nigrescens* (left) and a pair of egg sacs of *H. lichenatus* (right), attached to a rusted wire. $\times 0.3$.

ロサンショウウオの卵嚢は典型的なものとは異なる。

トウホクサンショウウオの卵嚢中には、st.3の卵が17+25(1)個認められた((1)は死卵)。卵嚢はひも状で、それぞれ1、1.5回巻き、産卵後あまり時間を経っていないため、表面には不規則な皺が多い。中の寒天質は透明であるが、わずかに白濁する。外皮はクロサンショウウオよりはるかに強靱で、規則正しい平行な縦の条線が肉眼ではっきりと認められる。さらに、実体顕微鏡下ではこの条線間を垂直に横切る細かい条線が認められる。これらの

Table 1. Measurements of *Hynobius lichenatus* from Minakami and Kashiwazaki.
Ad=adult; TotL=total length; SVL=snout-vent length; VL=vent length; TailL
=tail length; HL=head length; HW=head width; BW=body weight.

Locality	Specimen No.	Sex and maturity	TotL	SVL	VL	TailL	HL	HW	BW
			mm						g
Minakami, Gunma	1	♂ Ad	127.6	63.4	47.1	64.2	16.3	13.0	8.90
	2	♂ Ad	124.7	63.6	47.7	60.7	15.9	13.2	7.80
	3	♂ Ad	123.2	65.9	49.5	57.3	16.4	13.7	7.35
	4	♂ Ad	132.7	67.5	49.9	65.2	17.6	13.6	8.50
Mean±SD			127.0±4.3	65.1±2.0	48.6±1.4	61.9±3.6	16.6±0.7	13.4±0.3	8.14±0.69
Range			(123.2–132.7)	(63.4–67.5)	(47.1–49.9)	(57.3–65.2)	(15.9–17.6)	(13.0–13.7)	(7.35–8.90)
Kashiwazaki, Niigata	N=10								
		♂ Ad							
		Mean±SD	122.1±11.6	62.8±5.1	46.8±4.1	59.0±7.0	16.0±1.1	13.3±1.2	8.59±2.10
		Range	(99.3–137.8)	(54.9–72.0)	(40.1–54.3)	(44.4–65.8)	(14.8–17.7)	(11.0–15.0)	(4.75–11.70)

特徴は、典型的なトウホクサンショウウオの卵囊の特徴と一致する(佐藤, 1943)。

本調査地点のトウホクサンショウウオと比較のため用いた新潟県柏崎市のトウホクサンショウウオの成体(雄)の各部位の計測値をTable 1に示す。水上町産のトウホクサンショウウオの平均の体長, 頭胴長, 体重はそれぞれ127.0 mm, 65.1 mm, 8.14 g, 柏崎市産では122.1 mm, 62.8 mm, 8.59 gで, 両者の間に顕著な差はなく, 他の部位についても同様に差

は認められない。

体側の左側の肋皺(costal fold)数, 生体の前後肢を体側に伸長した場合の指趾端の開き, あるいは会重の程度(肋皺数で示し, 以下前後肢の関係と略す), 左右の後肢の第5趾の発達程度をTable 2に示す。肋皺数は水上町, 柏崎市産とも11条である。前後肢の関係は, 水上町産では, 1/2肋皺開くもの1個体, 他の3個体は1肋皺重なり, 柏崎市産では, 1肋皺重なるもの7個体, 2肋皺重なるもの3個

Table 2. Comparison of three diagnostic characters of *Hynobius lichenatus* from Minakami and Kashiwazaki. Figures in the table show the number of specimens.

Locality	N	Number of costal folds		Number of costal folds between tips of toes of appressed limbs				Development of the 5th toe**					
		11	12	- 1	+ 0	+ 1	+ 2	left			right		
								-	+	++	-	+	++
Minakami, Gunma	4	4	0	0	0	(1)*3	0	0	2	2	0	0	4
Kashiwazaki, Niigata	10	10	0	0	0	7	3	1	0	9	0	0	10

* shows between +0 and +1. **: -; rudimentary type (4 toes type), +; vestigial type (shorter than 1/2 length of 1st toe), ++; developed type (longer than 1/2 length of the 1st toe).

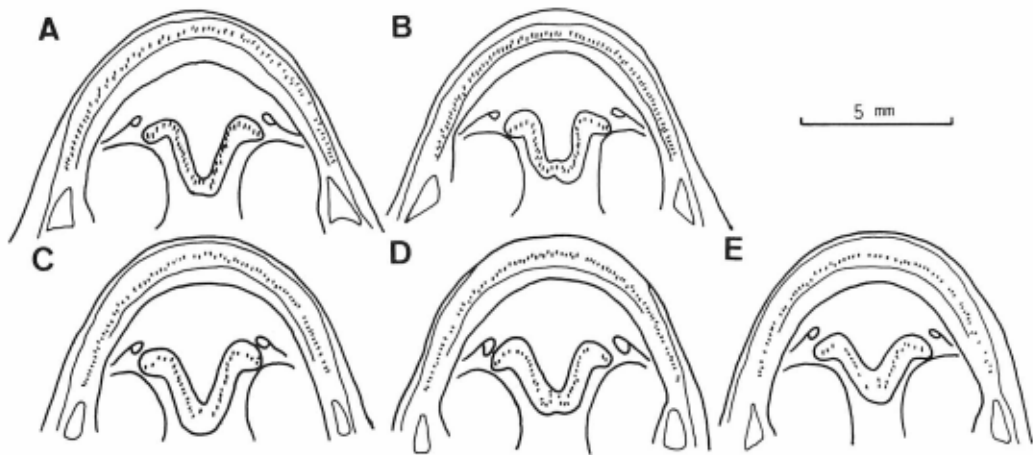


Fig. 3. Schematic drawings of the palates of *H. lichenatus* from Minakami and Kashiwazaki, showing variations in shape of vomero-palatine teeth series. A, B, from Minakami, Gunma; C, D, E, from Kashiwazaki, Niigata.

Table 3. Comparison of number of vomero-paratine teeth and jaw teeth (means \pm SD and ranges) of *Hynobius lichenatus* from Minakami and Kashiwazaki. I, outer branch; II, inner branch.

Locality	Vomero-palatin teeth							Jaw teeth			
	N	right			left			Total	N	upper	lower
		I	II	total	I	II	total				
Minakami, Gunma	4	4 ± 0.8 (3 - 5)	13.5 ± 1.7 (11 - 15)	17.5 ± 1.3 (16 - 19)	4.5 ± 0.6 (4 - 5)	15 ± 0.8 (14 - 16)	19.5 ± 1 (18 - 20)	37 ± 0.8 (36 - 38)	4	80 ± 6.3 (73 - 88)	79.5 ± 3.7 (77 - 85)
Kashiwazaki, Niigata	10	4.1 ± 0.9 (3 - 5)	13.4 ± 3.6 (8 - 21)	17.5 ± 3.9 (11 - 26)	3.9 ± 0.7 (3 - 5)	13.4 ± 2.2 (11 - 18)	17.3 ± 2.2 (15 - 22)	34.8 ± 5.3 (30 - 48)	10	74.1 ± 5.1 (63 - 81)	78.4 ± 7.2 (65 - 90)

体である。後肢の第5趾の発達程度については、水上町産では2個体で左側の後肢で退化的(+)なものが認められたが、右側ではよく発達し(++), 残りの2個体では左右ともよく発達する。柏崎市産では、1個体で左側が退化し(-), 右側はよく発達するものが認められたが、残りの9個体では左右ともよく発達する。このように、肋数、前後肢の関係、

後肢の第5趾の発達程度は、水上町、柏崎市産の間に顕著な差は認められない。

鋤口蓋歯列の形を Fig. 3 に、鋤口蓋歯列の外枝と主枝に存在する小歯数及び上顎、下顎に存在する小歯数を Table 3 に示す。水上町産のトウホクサンショウウオの鋤口蓋歯列はいずれの個体も外枝が発達し、主枝の形はV字型が1個体、V字型に近いU字型が3個体認めら

れた。柏崎市産では、10個体のうち、V字型6個体、幅が広くU字型に近いV字型2個体、幅が広く浅いV字型が2個体認められた。いずれの個体群にも多少の変異が認められるが、両者の間に顕著な差は認められない。鋤口蓋歯列の小歯数の平均は水上町産37本、柏崎市産34.8本で、顕著な差は認められない。上顎、下顎の小歯数の平均は、水上町産、80本、79.5本、柏崎市産74.1本、78.4本で、水上町産の上顎の小歯数は柏崎市産に比べやや多い。

水上町産トウホクサンショウウオの生時の体色は、背面は暗褐色に黄褐色の小点が散在し、尾部の基部背面では、この小点が融合し、胴部背面に比べ黄色を帯びる程度が強い。体側には白色小点が散在し、背面の一部にも疎に散在する。柏崎市産トウホクサンショウウオに比べ、暗褐色が強い点異なるが、顕著な差は認められない。

考 察

川村(1956)は、トウホクサンショウウオとクロサンショウウオの種間雑種では、正逆両交雑とも胚は孵化直後までに死滅し、この雑種致死と性的隔離により、両種間に種間雑種が形成されないと説明している。しかしながら、性的隔離を説明するための、自然状態の同所産卵地点における両種の産卵行動は解明されていない。今回観察したトウホクサンショウウオとクロサンショウウオの同所産卵の地点は、水域および産卵の規模が小さく、両種の産卵行動を観察するには適していると思われる。他に類似した地点としては、杵淵(1977)の新潟県弥彦村の大きさ30cm×25cm、深さ15cmの小さな滝壺(トウホクサンショウウオの卵囊4対、クロサンショウウオの卵囊2対)があげられる。

佐々治(1981)は、福井県奥越山地の経ヶ岳で透明なクロサンショウウオの卵囊が認められたことを報告し、杵淵(1978)は、新潟

県西蒲原郡巻町角田山塊のクロサンショウウオの卵塊中に平均約14%の透明な卵囊が認められたことを報告している。佐藤(1943)は佐渡島のサドサンショウウオ *H. sadoensis* SATO の卵囊の内層は乳白色であるが不顕著ながら卵が透視できることを指摘し、卵囊外皮の縦条を本種の特徴の一つとしている。岩沢(1976, 1983)はサドサンショウウオの卵囊のなかには、寒天質が完全に透明なものから、濃い乳白色のものまで連続的にみられるものがあることを報告し、外皮表面の細かい縦条の存在を認めている。今回観察した群馬県水上町のクロサンショウウオの卵囊は、外皮に細かな縦条が認められ、卵の半数以上が透視できることより、岩沢(1976, 1983)の報告しているサドサンショウウオの卵囊の中間的なタイプと類似すると思われる。クロサンショウウオの卵囊外皮は脆弱ではがれやすく、このことが縦条の発見を困難にしている一因と考えられる。今後、クロサンショウウオの卵囊の内層の寒天質の透明度、外皮の形態の地理的変異を精査し、分類学的な一形質としての位置づけと生態学的な意味を明らかにし、同時に成体の形態についても精査する必要がある。

トウホクサンショウウオは東北日本に広く分布しており、その形質には地理的変異があることが指摘されている(佐藤, 1943)。しかしながら、詳細な研究は不十分であると思われる。今回の観察結果はそれを補う資料を提供するものと思われる。先に述べたように、群馬県水上町のトウホクサンショウウオの卵囊および雄の成体の外部形態は、新潟県柏崎市のトウホクサンショウウオのそれと類似することが明らかとなり、両地域のトウホクサンショウウオの類縁性が強いことが明らかとなった。

謝 辞

本報告に当たり、原稿を御校閲いただいた

富山大学小黑千足教授、文献について便宜を計っていただいた新潟県科学教育センター杵淵謙二郎指導主事、福井大学佐々治寛之教授、並びに新潟大学岩沢久彰教授に深く謝意を表す。

文 献

- 岩沢久彰, 1976. サドサンショウウオについてのメモ. 両生爬虫類愛好会誌, 6: 27—30.
- , 1982. トウホクサンショウウオ. 日本の重要な両生類・は虫類の分布, 全国版: 84—88, 環境庁編.
- , 1983. 乙和池, 新潟県のすぐれた自然. 新潟県自然環境保全資料策定調査書, 動物(昆虫類・両生類)編: 240—241, 新潟県.
- 川村智治郎, 1956. 両生類における隔離機構. 集団遺伝学: 143—162, 培風館, 東京.
- 杵淵謙二郎, 1977. サンショウウオの昆棲地. 両生爬虫類研究会誌, 7: 46.
- , 1978. クロサンショウウオ, 生態を中心にして. 動物と自然, 8(9): 11—16.
- 松井正文, 1979. 滋賀県の両生類, 滋賀県の自然. 総合学術調査報告書: 591—614, 滋賀県自然保護財団.
- 南部久男, 1983. 富山県大山町・新潟県青海町のサンショウウオの一種(*Hynobius* sp.) について(予報). 富山市科学文化センター研究報告, 5: 75—83, pl.1.
- 佐々治寛之, 1981. 二, 三の陸水動物についての閑話. 福井陸水生物会報, 2: 6—8.
- 佐藤井岐雄, 1943. 日本産有尾類総説. 日本出版, 大阪. 520 pp., pls. 31.
- 沢野十蔵, 1947. 東北山椒魚の発生段階図. 鶴文庫, 札幌. 7 pp., pls. 7.